

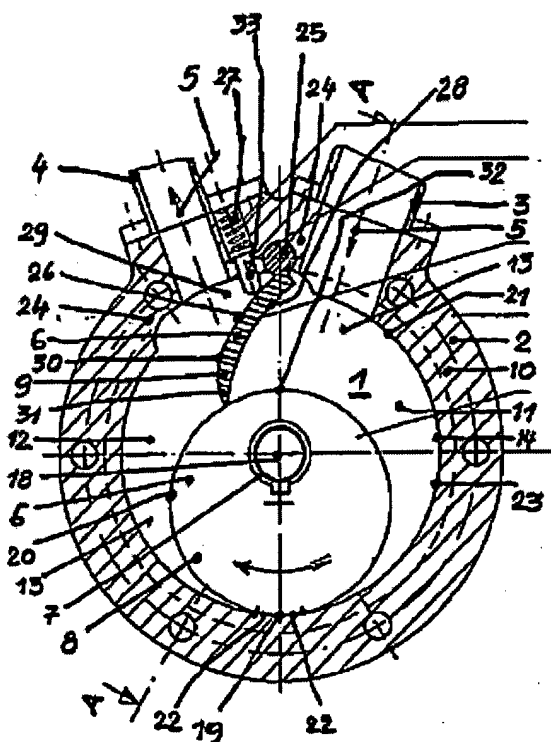
Rotary piston engine

Publication number: CH657665
Publication date: 1986-09-15
Inventor: SCHARIKOFF HANS; SEMENOV VLADIMIR
Applicant: PETER STILLHART FA
Classification:
- **international:** F01C1/46; F01C1/00; (IPC1-7): F01C1/22; F04C18/22
- **european:** F01C1/46
Application number: CH19800007721 19801016
Priority number(s): CH19800007721 19801016

Report a data error here

Abstract of CH657665

The rotary piston engine (1) has a housing (2), which contains at least one working chamber, which is divided into an intake chamber (11) with a working medium inlet (3) and a compression chamber (12) with a working medium outlet (4). A rotary piston (8), which can be acted upon by a working medium (5) and made to rotate eccentrically by means of a shaft (7), and a control flap (9) supporting its delivery action are arranged in the working chamber. It is intended that the engine be characterised over a wide operating range of the working media (5) both by its functional reliability and by especially quiet running despite extreme loading at high powers. To this end the skirt (20) of the rotary piston (8) is ground in the sealing area (22) in such a way that the cross-section of the skirt (20) and of the cylinder wall (21) of the internal chamber (13) of the housing ring (10) have the same surface curvature.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑳ Gesuchsnummer: 7721/80

㉔ Anmeldungsdatum: 16.10.1980

㉔ Patent erteilt: 15.09.1986

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 15.09.1986

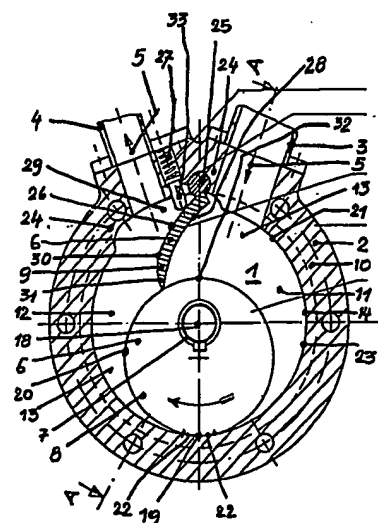
⑦③ Inhaber:
Firma Peter Stillhart, Lütisburg Station

⑦② Erfinder:
Scharikoff, Hans, St. Gallen
Semenov, Vladimir, St. Gallen

⑦④ Vertreter:
Boltshauser & Partner AG, Wil

⑤④ **Rotationskolbenmaschine.**

⑤⑦ Die Rotationskolbenmaschine (1) hat ein Gehäuse (2), das wenigstens eine Arbeitskammer enthält, die in einen Ansaugraum (11) mit einem Arbeitsmitteleinlass (3) und in einen Kompressionsraum (12) mit einem Arbeitsmittelauslass (4) unterteilt ist. In der Arbeitskammer sind ein von einem Arbeitsmittel (5) beaufschlagbarer, mittels einer Welle (7) exzentrisch in Rotation versetzbarer Rotationskolben (8) und eine dessen Förderwirkung unterstützende Steuerklappe (9) angeordnet. Die Maschine soll sich bei weitem Einsatzbereich hinsichtlich der Arbeitsmittel (5) trotz extremer Belastung bei grossen Leistungen sowohl durch Funktionssicherheit als auch durch besondere Laufruhe auszeichnen. Dazu ist der Mantel (20) des Rotationskolbens (8) im Dichtungsbereich (22) derart angeschliffen, dass der Querschnitt des Mantels (20) sowie der Zylinderwand (21) des Innenraumes (13) des Gehäuse rings (10) die gleiche Flächenkrümmung aufweisen.



PATENTANSPRÜCHE

1. Rotationskolbenmaschine mit einem Gehäuse, das wenigstens eine Arbeitskammer enthält, die in einen Ansaugraum mit einem Arbeitsmitteleinlass und in einen Kompressionsraum mit einem Arbeitsmittelauslass unterteilt ist, wobei in der Arbeitskammer ein von einem Arbeitsmittel beaufschlagbarer, mittels einer Welle in Rotation versetzbarer Rotationskolben und ein dessen Förderwirkung unterstützender Maschinenteil angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass die bzw. jede Arbeitskammer (13) von der Zylinderwand (21) eines Gehäuseringes (10) begrenzt ist, wobei das Gehäuse (2) jeweils an beiden stirnseitigen Enden (15) durch je einen Deckel (16) abgeschlossen ist, in dessen Mitte sich jeweils ein Radiallager (17) der Welle (7) befindet, so dass deren Achse (18) der Achse der Zylinderwand (21) entspricht, und dass der im wesentlichen zylindrische Rotationskolben (8) auf der Welle (7) exzentrisch derart lösbar befestigt ist, dass er bei seiner Rotation mit seinem die grösste Exzentrizität aufweisenden Teil seines Mantels (20) der Zylinderwand (21) folgt, wobei dieser Teil derart angeschliffen ist, dass dessen Querschnittkrümmung der Querschnittkrümmung der Zylinderwand (21) entspricht, und dass der mit dem Rotationskolben (8) zusammenarbeitende Maschinenteil (9) als eine eine gleiche Breite wie der Rotationskolben (8) aufweisende Steuerklappe ausgebildet ist, die um eine im Innenbereich (24) des Gehäuseringes (10) befindliche achsial gerichtete Führung (25) im Innenraum (13) des Gehäuseringes (10) durch den Mantel (20) des Rotationskolbens (8) gegen die Kraft einer an der der Zylinderwand (21) zugewandten Seite (26) der Steuerklappe (9) wirkenden Druckfeder (27) verschwenkbar angeordnet ist, dass die dem Rotationskolben (8) zugewandte Begrenzungsfläche (28) der Steuerklappe (9), deren Krümmungsradius gleich dem Radius der Zylinderwand (21) ist und deren Krümmungsachse in einer Endlage der Verschwenkung mit der Achse der Zylinderwand (21) zusammenfällt, die in dieser Endlage passend in eine Einfräsung des Gehäuseringes (10) liegt und die innere Mündung (29) des Arbeitsmittelauslasses (4) dicht schliesst und dass die durch die Kraftwirkung der Druckfeder (27) aus der vorgenannten Endlage gebrachte Steuerklappe (9) die Mündung freigibt, wobei ihre der inneren Mündung (29) zugewandte und diese freigebende Seite als laminaritätsfördernde Leitfläche (30) für das durch den Arbeitsmittelauslass (4) strömende Arbeitsmittel (5) dient, indem die Leitfläche (30) überwiegend konzentrisch zur Begrenzungsfläche (28) verläuft und die im Bereich ihrer freien Endzone (31) schaufelförmig ausgebildete Steuerklappe (9) zumindest im Bereich dieser Endzone durch die Kraftwirkung der Druckfeder (27) nach Verlassen der Endlage stets dichtend gegen den Mantel (20) des Rotationskolbens (8) gedrückt ist und dass die Drehachse der Steuerklappe (9) zwischen dem Arbeitsmittelauslass (4) und dem Arbeitsmitteleinlass (3) liegt.

2. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerklappe (9) samt Führung (25) im Sektorbereich des Innenraumes (13) des Gehäuses (2) zwischen dem Arbeitsmitteleinlass (3) einerseits sowie dem Arbeitsmittelauslass (4) andererseits angeordnet ist.

3. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das in der Mitte des jeweiligen Deckels (16) angeordnete Radiallager (17) als Gleitlager oder als Wälzlager ausgebildet ist.

4. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie wenigstens zwei parallelgeschaltete Arbeitskammern aufweist, in welchen die durch die Welle (7) gleichzeitig angetriebenen Rotationskolben (8) zueinander im Winkel versetzt angeordnet sind.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Rotationskolbenmaschine gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Rotationskolbenmaschinen sind als Pumpen für die Förderung von verschiedensten Arbeitsmitteln, insbesondere auf dem Gebiet der Fluidförderung, im Einsatz.

Aus der Publikation «Programmierte Prüfungsaufgaben für die Lehrabschlussprüfung in den Berufskennntnissen, Teil 2». Herausgeber ASM, Verlag Sauerländer Aarau, Frankfurt am Main, Salzburg 1976, ist ein Drehkolbenverdichter bekannt, der im wesentlichen die im Oberbegriff des Patentanspruches 1 aufgezeigten Raumformen sowie die damit zusammenwirkenden Verdichter- bzw. Maschinenteile aufweist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine einfach herstellbare, billige, robuste und wartungsfreie Rotationskolbenmaschine zu schaffen, die sich bei weitem Einsatzbereich hinsichtlich der Arbeits- bzw. zu fördernden Medien trotz extremer Belastung bei grossen Leistungen nicht nur durch ihre Funktionssicherheit, sondern auch durch eine besondere Laufruhe auszeichnet.

Die Erfindung löst die Aufgabe gemäss der Kennzeichnung des Patentanspruches 1.

Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, dass durch die Anpassung der Krümmung des Rotationskolbens an die Krümmung der Zylinderwand des Innenraumes des Gehäuseringes sich im jeweiligen momentanen Dichtungsbereich zwischen Kolben und Wand ein möglichst gleichschenkliger spitzer Mediumkeil des zu fördernden bzw. komprimierenden Mediums ausbildet, obwohl die Radien der einfach und billig herstellbaren Zylinderwand sowie des Rotationskolbens erheblich verschieden gross sind, sich trotzdem eine möglichst schonende Beanspruchung des jeweils stark druckbeanspruchten Momentanbereiches zwischen Kolben und Wand ergibt, ohne dass dadurch auch bei Einsatz von verschiedenen Arbeitsmitteln bzw. Medien Dichtungsprobleme auftreten. Weitere Vorteile resultieren dadurch, dass der jeweilige Normalwinkel quer zur Achse der Welle zwischen dem Mantel des Rotationskolbens einerseits und der diesem zugewandten Begrenzungsfläche des Maschinenteiles bzw. Steuerklappe andererseits, wenn man von der Phase absieht, in der der Arbeitsmittelauslass durch die Steuerklappe geschlossen bleibt, in der jeweiligen gegenseitigen Lage von Rotationskolben und Steuerklappe möglichst gleichbleibend gross und spitz bleibt, und weil die Krümmung des Mantels des Rotationskolbens bis zu seinem dem Dichtungsbereich des Kolbens mit der Zylinderwand gegenüberliegenden Mantelbereich zunimmt, wodurch möglichst gleichbleibende Gleitbedingungen zwischen dem Rotationskolben und der Steuerklappe gewährleistet sind, die durch entsprechende Materialwahl für diese beiden Teile der Rotationskolbenmaschine in Sicht auf die Wartungsfreiheit und Lebensdauer dieser Maschine hinreichend beherrschbar sind.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung liegt darin, dass durch die in an sich bekannte Weise strömungsgünstig ausgebildete Form der der Zylinderwand des Innenraumes zugewandten Seite der Steuerklappe das von der Rotationskolbenmaschine im Bereich des Innenraumes des Gehäuseringes beim Arbeitsmittelauslass ausströmende Medium möglichst turbulenzfrei gefördert wird. Durch die Weiterausbildung der Maschine nach Anspruch 2 ergibt sich als weiterer Vorteil der Erfindung eine möglichst kurze Zwischenzeit zwischen dem Ende der Anstossphase des Arbeitsmittels und dem Beginn der nachfolgenden Kompressionsphase. Durch Verwendung von Lagern nach Anspruch 4 ist die Erfindung insbesondere auch für Maschinen bzw. Pumpen mit hohen Betriebsdrücken einsetzbar. Auf weitere Vorteile wird nachfolgend noch in der Figurenbeschreibung hingewiesen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von zwei in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen im Detail erläutert. Hierbei zeigt Figur 1 einen Querschnitt einer Rota-

tionsskolbenmaschine bzw. -pumpe und Figur 2 eine Parallelschaltung von zwei solchen Pumpen, die durch eine gemeinsame Welle antreibbar sind.

In Figur 1 ist die Rotationskolbenmaschine insgesamt mit 1, deren Gehäuse mit 2, je ein Arbeitsmittelein- sowie -auslass mit 3 bzw. 4, das Arbeitsmittel an sich mit 5, ein Eingriffskörper mit 6, die Welle der Maschine mit 7, deren Rotationskolben mit 8, der mit diesem Kolben 8 zusammenarbeitende Maschinenteil mit 9, der Gehäusering mit 10, der Ansaugraum mit 11, der Kompressionsraum mit 12, der Innenraum des Gehäuseringes 10 mit 13, die Form des Innenraumes 13 als gerader Zylinder 14, das jeweilige Ende des Gehäuseringes 10 mit 15, die Deckel des Gehäuseringes 10 mit 16, die in der Mitte der Deckel 16 angeordneten Radiallager mit 17, die Achse der Welle 7 mit 18, die Mantelerzeugende mit grösstem Normalabstand von der Achse 18 mit 19, der von den Mantelerzeugenden gebildete Mantel des Rotationskolbens 8 mit 20, die Zylinderwand des Innenraumes 13 mit 21, die von der Mantelerzeugenden 19 sowie deren benachbarte Mantelerzeugenden gebildete Zone des Mantels 20 mit 22, der Querschnittskreis des geraden Zylinders 14 mit 23, der Innenbereich des Gehäuseringes 10 mit 24, die Führung des Maschinenteiles bzw. der Steuerklappe 9 mit 25, die der Zylinderwand 21 zugewandte Begrenzungsfläche der Steuerklappe 9 mit 28, eine Ausnehmung bzw. die innere Mündung des Arbeitsmittelauslasses 4 mit 29, die der Zylinderwand 21 zugewandte Seite 26 der Steuerklappe 9 in Ausbildung als Leitfläche für das aus dem Kompressionsraum 12 in den Arbeitsmittelauslass 4 geförderte Arbeitsmittel 5 mit 30, das freie Ende der Steuerklappe 9 mit 31 und der der Mantelerzeugenden 19 bzw. der aus dieser sowie deren benachbarte Mantelerzeugenden gebildeten Zone 22 gegenüberliegende Kolbenbereich mit 32 bezeichnet.

Aus Figur 1 ist ein Moment im Ablauf des Pumpvorganges einer Ausführung der Erfindung ersichtlich. Der in Draufsicht auf Figur 1 im Uhrzeigersinn exzentrisch bezüglich der Welle 7 mit dieser um deren Achse 18 – die zugleich die Achse des Innenraumes 13 des Gehäuseringes 10 und somit der Form des geraden Zylinders 14 dieses Innenraumes 13 ist – umlaufende Rotationskolben 8 befindet sich in einer Momentlage, bei der das zu fördernde Arbeitsmittel bzw. Medium 5 durch den offengelassenen Arbeitsmitteleinlass 3 durch die Saugzugwirkung des umlaufenden Rotationskolbens 8 in den Ansaugraum 11 eingesaugt und gleichzeitig durch den vorauslaufenden Teil des Mantels 20 des Rotationskolbens 8 im Zusammenwirken mit der Steuerklappe 9 – deren der Zylinderwand 13 zugewandte Seite 26 als die Laminarität des geförderten Arbeitsmittels 5 fördernde Leitfläche 30 dient – das im Kompressionsraum 12 befindliche Arbeitsmittel 5 zumindest unter Druck gesetzt bzw. komprimiert und aus dem Raum 12 gefördert wird, wobei die Steuerklappe 9 auch der Lenkung des Mittels 5 dient, wobei die Druckfeder 27 mittels eines gegen die Seite 26 der Steuerklappe 9 wirkenden Federbolzens 33 zumindest das freie Ende 31 der Klappe 9 gegen den Mantel 20 des Rotationskolbens 8 drückt. Innerhalb eines ganzen Umlaufes des Rotationskolbens 8 durch einen Winkel von 360 Grad wird der betrachtete Kompressionsraum 12 immer mehr durch den Rotationskolben 8 bis auf dessen Nullvolumen verkleinert, wobei die Steuerklappe 9 durch die Wirkung des Kolbens 8 gleichzeitig um die Führung 25 gegen die Druckwirkung der Druckfeder 27 in die Endlage verschwenkt wird, in der die Steuerklappe 9 als Verschlussklappe die innere Mündung 29 des Arbeitsmittelauslasses 4 verschliesst, wogegen der gleichzeitig über dem Arbeitsmitteleinlass 4 offene Ansaugraum 11 mit maximalem Volumen durch den Rotationskolben 8 verkleinert und verschlossen wird und nunmehr als volumengrösster Kompressionsraum 12 im Verlauf der Rotation des Kolbens 8 bei gleichzeitiger Kompression des Arbeitsmittels 5 bei dessen gleichzeitiger Förderung wieder sein Nullvolumen erreicht.

Im Verlauf des Vorbeiganges des Rotationskolbens 8 zuerst an dem durch die Steuerklappe 9 verschlossenen Arbeitsmitteleinlass 3 und anschliessend an dem bisher offenen und durch den Vorbeigang des Kolbens 8 kurzzeitig wieder verschlossenen Arbeitsmitteleinlass 3 gelangt die Steuerklappe 9 in ihre andere Endlage der Verschwenkung, wobei die beiden im Verlauf eines ganzen Umlaufes des Kolbens 8 periodisch grösser bzw. kleiner werdenden Räume 11 und 12 durch die dabei zwischen den beiden Endlagen hin- und herschwenkende Steuerklappe 9 ständig dicht voneinander getrennt bleiben, wobei die axialen Längserstreckungen der Teile 8 und 9 einander entsprechen. Die Dichtheit nicht nur zwischen Gehäuse 2 und dem umlaufenden Rotationskolben 8, sondern auch zwischen diesem und der Steuerklappe 9 wird nicht nur durch die vorbeschriebene Körperform der Teile 2, 8 und 9 gewährleistet, sondern zwischen dem Kolben 8 und der Klappe 9 durch die ständige Kraftwirkung der Druckfeder 27 zusätzlich verbessert, ohne dabei die Gleitabnutzung der beiden letztgenannten Teile nachteilig zu beeinträchtigen und ausserdem bei entsprechender Werkstoffwahl durch hinreichende Selbstschmierung entsprechend zu reduzieren. Nachdem die axiale Flächenkrümmung in jedem Flächenpunkt des Mantels 20 des Rotationskolbens 8 und auch in jedem Flächenpunkt der Zylinderwand 21 des Innenraumes 13 des Gehäuseringes 10 gleich Null ist, lässt sich die radiale Krümmung in jedem Flächenpunkt des Rotationskolbens 8 relativ einfach und kostensparend z.B. durch Anschleifen an die radiale Krümmung jedes gegenüberbefindlichen Flächenpunktes der Zylinderwand 21 des Gehäuseringes 10 bzw. Gehäuse 2 anpassen, so dass insbesondere im Bereich der mit Toleranzabstand an der Zylinderwand 21 entlanggleitenden geraden Mantelerzeugenden 19 bzw. Mantelzone 22 des Mantels 20 im Querschnitt wenigstens eine der Krümmung des Querschnittkreises 23 des geraden Zylinders 14 bzw. der Zylinderwand 21 des Innenraumes 13 des Gehäuses 2 gleichende, mit zunehmendem Bogenabstand von der Mantelerzeugenden 19 zum dieser gegenüberbefindlichen Kolbenbereich 32 hin zunehmend grössere Krümmung aufweist. Dadurch kann auch auf die Viskosität z.B. der zu befördernden Flüssigkeiten bzw. auf die Dick- oder Dünnschicht der zu fördernden Medien Rücksicht genommen und dadurch in weiterer Folge die Abdichtung zwischen Gehäuse 2 und Kolben 8 noch verbessert werden.

Zwecks Behebung von bei betriebener Pumpe eventuell noch auftretenden Unwuchtschwingungen und somit zur Erhöhung der Laufruhe der Pumpe sowie zur Glättung des Pulsierens der geförderten Flüssigkeit können mehrere Rotationskolben 8 auf einer Welle 7 angeordnet sein.

Aus Figur 2 ist ein Schnitt nach der in Figur 1 projizierend dargestellten Schnittebene A-A ersichtlich, wobei dem Schnitt zwei parallelgeschaltete Pumpen zugrundegelegt sind. In Figur 2 sind die den Teilen der Figur 1 entsprechenden Teile gleich wie in der letztgenannten Figur bezeichnet. Weil die Pumpen 1 dicht nebeneinander angeordnet sind, sind die normalerweise aneinanderliegenden Deckel 16 durch eine dichtende Trennwand 34 ersetzt. Fixiermittel zwischen den Teilen 7 und 8 sind mit 35 bezeichnet. Infolge der robusten Bauweise der Pumpe 1 im Zusammenhang mit der strömungsgünstigen Ausbildung der Pumpe ist bei relativ kleiner Drehzahl nicht nur ein grosses Saugvermögen, sondern auch eine hohe Verdichtung des jeweiligen Arbeitsmittels bzw. Mediums 5 erreichbar, so dass sich bei sehr gutem mechanischen und hydraulischen Wirkungsgrad eine grosse Literleistung der Pumpe ergibt. Selbstverständlich können auch noch mehr als zwei Pumpen parallelgeschaltet werden, wobei sich auch solche Ausführungen durch ein relativ kleines Bauvolumen auszeichnen, wobei die Pumpenteile mit Rücksicht auf die verschiedenen zu befördernden Medien aus verschiedenen Werkstoffen hergestellt sein können.

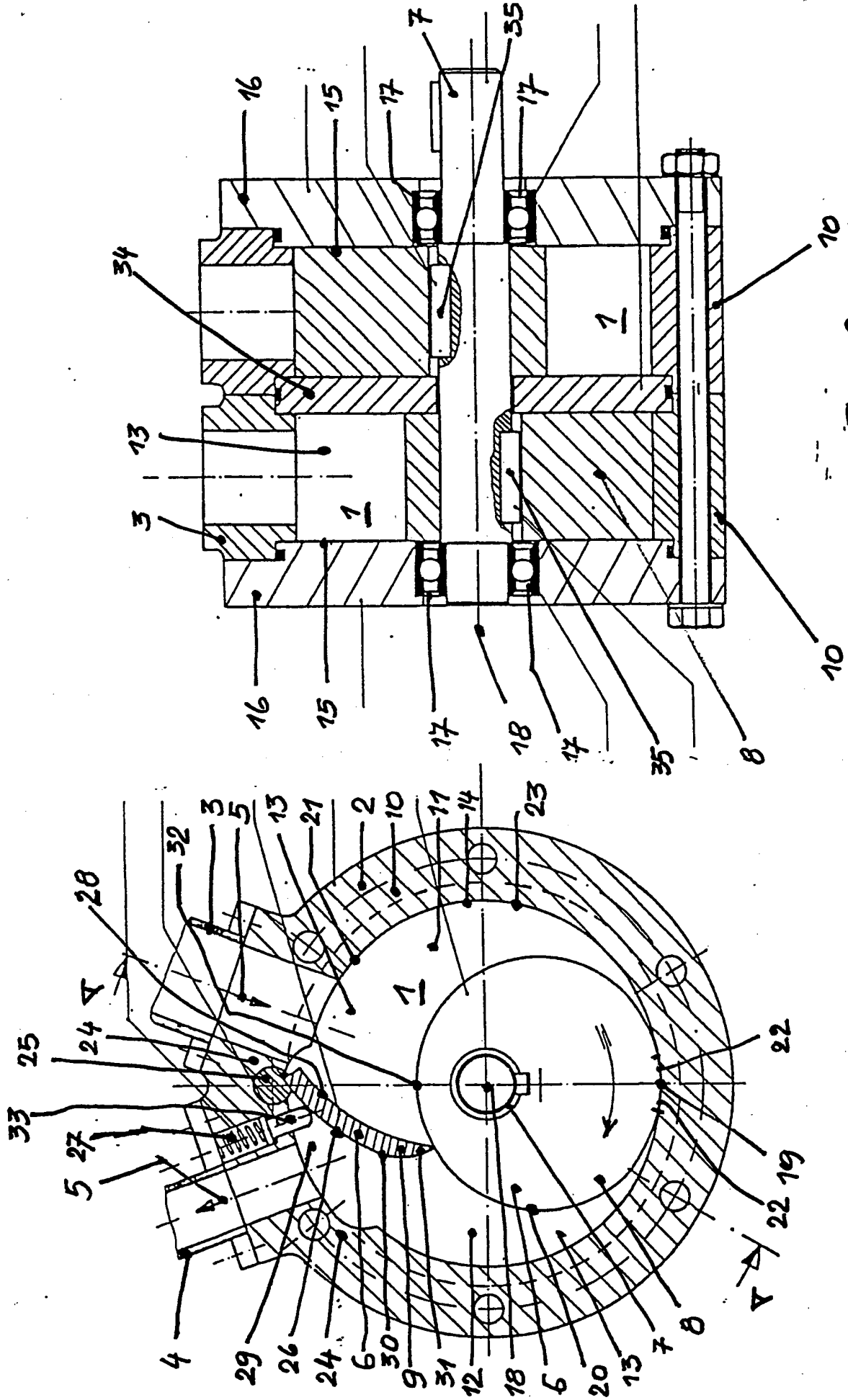


Fig. 1

Fig. 2